

(51)

Int. Cl. 2:

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

E 02 B 3/16

E 02 D 29/16

DEUTSCHES



PATENTAMT

(11)

## Offenlegungsschrift

**28 19 604**

(21)

Aktenzeichen:

P 28 19 604.5-25

(22)

Anmeldetag:

5. 5. 78

(43)

Offenlegungstag:

15. 11. 79

(30)

Unionspriorität:

(32) (33) (31)

(54)

Bezeichnung:

Verfahren zur Abdichtung von Fugen

(71)

Anmelder:

BASF Farben + Fasern AG, 2000 Hamburg

(72)

Erfinder:

Augustin, Friedrich, Ing.(grad.), 5020 Frechen; Conein, Herbert,  
5040 Brühl; Lindner, Wolfram, 5000 Köln

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

2819604

BASF Farben + Fasern Aktiengesellschaft, Am Neumarkt 30,  
2000 Hamburg

"Verfahren zur Abdichtung von Fugen"

Patentansprüche:

1.

Verfahren zur Abdichtung von Fugen in Betonbauwerken gegen Wasser und/oder Fließsand, dadurch gekennzeichnet, daß in die in ihrem Bearbeitungsbereich vollständig gesäuberte Fuge eine Dränageleitung eingelegt wird, die innerhalb der Fuge mittels eines hochhydraulischen Schnellbinders nach außen hin eingebunden wird, worauf auf diese derart abgedichtete Fuge ggf. unter Zwischenschaltung eines Haftvermittlers ein Ausgleichsfüller und ggf. ein in eine Haftgrundputzschicht eingebettetes Armierungsgewebe ein Isolierputz angebracht wird.

- 2 -

909846/0067

ORIGINAL INSPECTED

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Dränageleitung eine Wasserabflußöffnung in der Größe ihres Querschnittes geschaffen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dränageleitung fließsandfilternd ausgebildet wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Dränageleitung ein offenzelliges, wasserdurchlässiges Schaumstoffband eingesetzt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fuge zum Bauwerkinneren hin durch Abarbeiten der Randbereiche vergrößert wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolierputz feuchtigkeitsregulierend und fließsandfilternd eingestellt wird.
7. Verfahren wenigstens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Isolierputz schallhemmend und schlecht wärmeleitend eingestellt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fuge von oben nach unten arbeitend eingebunden wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Armierungsgewebe in einen durch eine Mischung aus Haftvermittler und Isolierputz gebildeten Haftgrundputz eingebettet wird.
10. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß nach Abbinden und Aushärten der Fugenabdeckung die Wasserabflußöffnung mittels hochhydraulischer Schnellbinder verschlossen und auf diese derart abgedichtete Fuge unter Zwischenschaltung eines Haftvermittlers und ggf. eines Armierungsgewebes ein Isolierputz angebracht wird.
11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 10, dadurch gekennzeichnet, daß die verwendeten Werkstoffe in den einzelnen Schichten in ihrem Dehnverhalten vom Beton ausgehend bis zur Oberfläche größer werden, um damit auftretende Spannungen abbauen zu können.
12. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Außenseite des in die Fuge eingebrachten Schnellbinders und/oder auf die Außenseite des sonstigen Bauwerks ein Ausgleichsfüller aus einem chloridfreien Werkstoff aufgebracht wird.
13. Dränagerohr zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 12, gekennzeichnet durch ein offenporiges, wasser-durchlässiges Schaumstoffband.

909846/0067

BASF Farben + Fasern Aktiengesellschaft, Am Neumarkt 30,  
2000 Hamburg

"Verfahren zur Abdichtung von Fugen"

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Abdichten von Fugen in Betonbauwerken gegen Wasser und/oder Fließsand, d.h. also, ein Verfahren zum Abdichten von Betonbauwerken, die in wasser- und/oder fließsandführenden Schichten errichtet werden, wie beispielsweise Schächte, Tunnel oder unterirdische Kanäle od. dgl..

Im Tiefbau, speziell bei Schacht- und Tunnelbauten, werden häufig Wände und Decken abschnittsweise in Schwerbeton gegossen. Durch diese Maßnahmen entstehen mehr oder weniger gut ausgebildete und mehr oder weniger große Fugen, beispielsweise in Abständen von 2 bis 10 m, entsprechend den jeweiligen Elementlängen. Die Fugenhöhe kann dabei zwischen 3 und 8 m variieren, wobei die Einzelelemente gegeneinander vergossen werden und die Fugen im allgemeinen gegen Grundwasser oft nur unzureichend abgedichtet sind.

Bei stark wasserführenden aufschlämmbaren Erdschichten kommen daher große Mengen von Grundwasser mit aufgeschlämmten Feinsandteilchen durch die mehr oder weniger gut ausgebildeten Fugen, gelangen in das Innere des Bauwerkes, beispielsweise eines Metroschachtes, und hier kommt es zu Ablagerungen des mitgeführten

Feinsandes am Boden und an den Wänden des Bauwerkes. Bei großen Fugen und bei großen Wassereinbrüchen kann der aus dem Erdreich mitgeführte Sand sogar den Tunnelschacht stark einengen und dazu führen, daß im umgebenden Erdbereich Straßen und Gebäude absinken.

Im Bereich der Fugen und Flächen kann durch die Feuchtigkeit ein Pilz- und Algenbewuchs entstehen, der unerwünscht ist und die Sauberhaltung stark beeinträchtigt.

Im Bereich der Fugen und Flächen können durch saure Wässer die Betonbauwerke zerstört werden, so daß der mit dem Wasser mitgeführte Fließsand noch schneller in das Bauwerkinnere gelangen kann.

Das Einbauen von Fugendichtwerkstoffen während des Gießens der einzelnen Elemente hat sich oft als nicht durchführbar erwiesen, da eine einwandfreie Abdichtung während des Gießens der einzelnen Elemente nicht herbeigeführt werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einwandfreie, nachträgliche Abdichtung von in wasser- und/oder fließsandführenden Schichten errichteten Schwerbetonbauwerken im Bereich der Fuge zu schaffen, durch die ein Eindringen von aufgeschlämmten Feinsandteilchen oder Fließsand unmöglich wird.

Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird dadurch gelöst, daß in die in ihrem Bearbeitungsbereich vollständig gesäuberte

Fuge eine Dränageleitung eingelegt wird, die innerhalb der Fuge mittels eines hochhydraulischen Schnellbinders nach außen hin eingebunden wird, worauf auf diese derart abgedichtete Fuge unter Zwischenschaltung eines Haftvermittlers und ggf. eines Armierungsgewebes ein Isolierputz angebracht wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen erläutert.

Gemäß der Erfindung werden in vorteilhafter Weise folgende Materialien angewendet:

Als Dränageleitung ein endloses, offenzelliges, wasserdurchlässiges Schaumstoffband, das fließsandfilternd ausgebildet ist und beispielsweise aus einem Polyurethan besteht.

Als hochhydraulischer Schnellbinder wird ein chloridfreier Schnellbinder eingesetzt, der bis zu einem Wasserdruck von 6 bar geeignet ist. Zusätzlich kann ein Ausgleichsfüller aus einem chloridfreien Werkstoff vorgesehen sein.

Als Haftvermittler wird ein zementverträgliches, wasserverdünnbares, flüssiges Zusatzmittel zur Verbesserung der Elastizität u. i. Erhöhung der Haftzugfestigkeit auf trockenen und feuchten Untergründen eingesetzt.

Als Armierungsgewebe kann ein auf dem Markt befindliches, unverseifbares Glasgittergewebe mit einer Zugfestigkeit pro Faden von über 25 kp und einer Gittergröße von 2 x 2 cm Anwendung finden.

Als Isolierputz wird schließlich ein auf dem Markt befindliches, pulverförmiges Putzmaterial zur Beschichtung von Betonflächen eingesetzt, das oberflächenegalierend, spannungsarm, fließsandfilternd, feuchtigkeitsregulierend, wärme- und kälteschützend sowie luft-schallhemmend und unbrennbar ist.

Durch den erfindungsgemäßen Vorschlag können Fugen bis zu einem Wasserdruck von 2 bar abgedichtet werden, wobei der Druck später auf 6 bar ansteigen kann. Durch die Abdichtung werden die Fugen an den Betonflächen trockengelegt, so daß anschließend eine gute, haftende, gewebeverstärkte Fugenüberbrückung mit einer feuchtigkeitsregulierenden und wärmeisolierenden Beschichtungsmasse erfolgen kann. Der oberflächenegalierende, spannungsarme, unbrennbare und luftschallhemmende Isolierputz schafft ein Sicherheits-Warn-System, durch das frühzeitig Wasser- und Fließsandeinbrüche erkannt werden können, wobei diese Fließsandeinbrüche durch spätere Setzungen, Schwingungen, Veränderungen im Erd- oder Betonbereich, vorher nicht erkennbaren Baumängeln und Pressungen durch Gebäude oder sonstige lageverändernde Probleme auftreten können.

Durch die Porosität wird die im Untergrund anfallende Feuchtigkeit vom System leicht aufgenommen und an die umgebende Luft abgegeben, ohne daß aufgeschlämpte Sandteilchen oder Fließsand bewegt werden können.

Die Arbeitsweise gemäß der Erfindung ist wie folgt:

Die Betonflächen werden sehr sorgfältig von lose aufsitzendem Sand, Staub und sonstigen Verschmutzungen gereinigt. Im Bereich der Fugen lose sitzende Betonteile werden entfernt und die Fuge vorzugsweise zum Bauwerkinneren hin erweitert.

Anschließend wird ein offenzelliges, sogenanntes Fugenband als Dränageleitung möglichst ohne größeren Druck in die Fuge eingesetzt, wobei darauf zu achten ist, daß durch das Einsetzen des Fugenbandes der Wasserdurchfluß nicht beeinträchtigt wird.

Unmittelbar nach Einsetzen des Fugenbandes wird zur Druckwasserabdichtung der Fuge ein Schnellbinder in die gereinigte Fuge eingebracht. Nach einer kurzen Andrückzeit von z.B. 30 bis 40 Sekunden ist der Schnellbinder soweit erhärtet, daß die abgedichtete Fugenstelle freigegeben werden kann. Hierbei wird vorzugsweise von oben nach unten gearbeitet und im unteren Bereich der Fuge bleibt eine Wasserabflußöffnung, vorzugsweise entsprechend dem Durchmesser des Fugenbandes, offen, so daß hier das Druckwasser während der Arbeit abgeleitet werden kann.

Nachdem die Fuge mit dem hochhydraulischen Schnellbinder abgedichtet ist, wird nach einer entsprechenden Härtungszeit, ggf. unter Einsatz eines Ausgleichsfüllers, ein Haftvermittler auf die Betonoberfläche aufgebracht. Vorzugsweise wird dabei zur Verstärkung

und Überbrückung der Fuge jeweils, beispielsweise 50 cm rechts und links der Fuge, eine Mischung aus Haftvermittler und Isolierputz, d.h. ein sogenannter Haftgrundputz aufgebracht, in den in noch feuchtem Zustand ein Armierungsgewebe der oben stehenden Art eingesetzt wird.

Auf dieses Armierungsgewebe und den Haftvermittler bzw. die Haftgrundputzschicht wird dann ein Isolierputz aufgebracht, beispielsweise aufgespritzt, wobei mehrere Schichten in einem Abstand von 1 bis 2 Tagen aufgetragen werden. Die Schichtdicke kann hierbei jeweils 1,5 bis 2 cm betragen.

Nachdem diese Arbeitsgänge sorgfältig durchgeführt sind, kann die Gesamtbeschichtung abtrocknen und durchhärten, wofür etwa eine Gesamtzeit von 28 Tagen erforderlich ist. Nach der Hälfte, d.h. also nach etwa 14 Tagen Trocknungs- und Härtungszeit, kann die Wasserabflußöffnung der Dränageleitung mit dem bereits im oberen Bereich der Fuge verwendeten hochhydraulischen Schnellbinder verschlossen werden und auch in diesen Bereich eine entsprechende Isolierputzschicht aufgebracht werden.

Es liegt im Rahmen der Erfindung und ist selbstverständlich, daß vor Aufbringen der endgültigen Isolierputzschicht größere Vertiefungen in den Betonteilen, die beispielsweise durch Versatzstellen oder durch Schalungshilfsmittel entstanden sind, entsprechend ausgefüllt werden.

Entsprechende wärme- und feuchtigkeitstechnische Kenndaten des Beschichtungssystems sind aus der nachfolgenden Aufstellung ersichtlich.

Kenndaten	Beton als Untergrund	Isolierputz System
Rohdichte = kg/m <sup>3</sup> $\rho$	2500	700
Wärmeleitfähigkeit = Kcal/m h grd W/K m $\lambda$	1,75 2,03	0,12 0,14
Spezifische Wärme c = Kcal/kg grd J/kg K	0,23 963	0,29 1214
Wärmekapazität je Volumeneinheit $c \cdot \rho$ Kcal/m <sup>3</sup> grd	575	116
Temperaturleitzahl $a = \frac{\lambda}{c \cdot \rho}$	$0,3 \cdot 10^{-2}$	$0,10 \cdot 10^{-2}$
Wärmeeindringzahl $b = \sqrt{\lambda \cdot c \cdot \rho}$ Kcal/m <sup>2</sup> h <sup>1/2</sup> grd J/s <sup>1/2</sup> m <sup>2</sup> K	32,6 2275	3,4 237
praktischer Feuchtigkeitsgehalt in Gew. %	1 - 2,0	6 - 10,0
Diffusionswiderstandsfaktor $/u$	ca. 100	6

Diffusionsäquivalente Luftschichtdicke $s_d$ [m]	80 bei 0,8 m dicke	0,24 bei 4 cm dicke
Wasseraufnahme kg/m <sup>3</sup>	10	100
Wärmeausdehnung mm °C/m	0,01	0,004
Feuchtigkeitsdehnung mm °C / m	0,1	0,3

Darüberhinaus ist ein Ausführungsbeispiel aus der anliegenden Zeichnung erkennbar, die einen Schnitt durch die vertikale Stoßstelle zweier Betonteile zeigt.

In der Zeichnung sind mit 1 und 2 zwei Schwerbetonelemente schematisch dargestellt, die aneinander über eine Fuge 3 anschließen. Bei 4 ist das an der Außenseite der Betonbauteile anliegende Erdreich und bei 5 das Innere des Bauwerkes erkennbar.

Entsprechend der vorstehend erläuterten Verfahrensweise wird die Fuge 3 im Bereich der Innenseite der Betonteile aufgeweitet und in diesem Bereich eine Dränageleitung 6 aus einem endlosen, offenzelligen, wasserdurchlässigen, fließsandfilternden, beispielsweise aus Polyurethan bestehenden Schaumstoffband eingesetzt.

Dieses Schaumstoffband bewirkt eine Abführung des durch die Fuge 3 zum Inneren hin fließenden Wassers nach unten hin, wobei ein Mitführen von Fließsand oder aufgeschlämmten Sandteilchen ausgeschlossen ist. Zum Bauwerkinneren hin wird anschließend die Fuge 3 und die Dränageleitung 6 durch einen hochhydraulischen Schnellbinder 7 abgeschlossen, auf den dann ein Ausgleichsfüller 8 aufgebracht wird. Die anliegenden Seitenwandungen des Betonbauteiles sind entsprechend gesäubert. Auf den Ausgleichsfüller 8 wird ein Armierungsgewebe aufgelegt, das beispielsweise bei 9 erkennbar ist und in eine Haftgrundputzschicht 10 eingebettet ist.

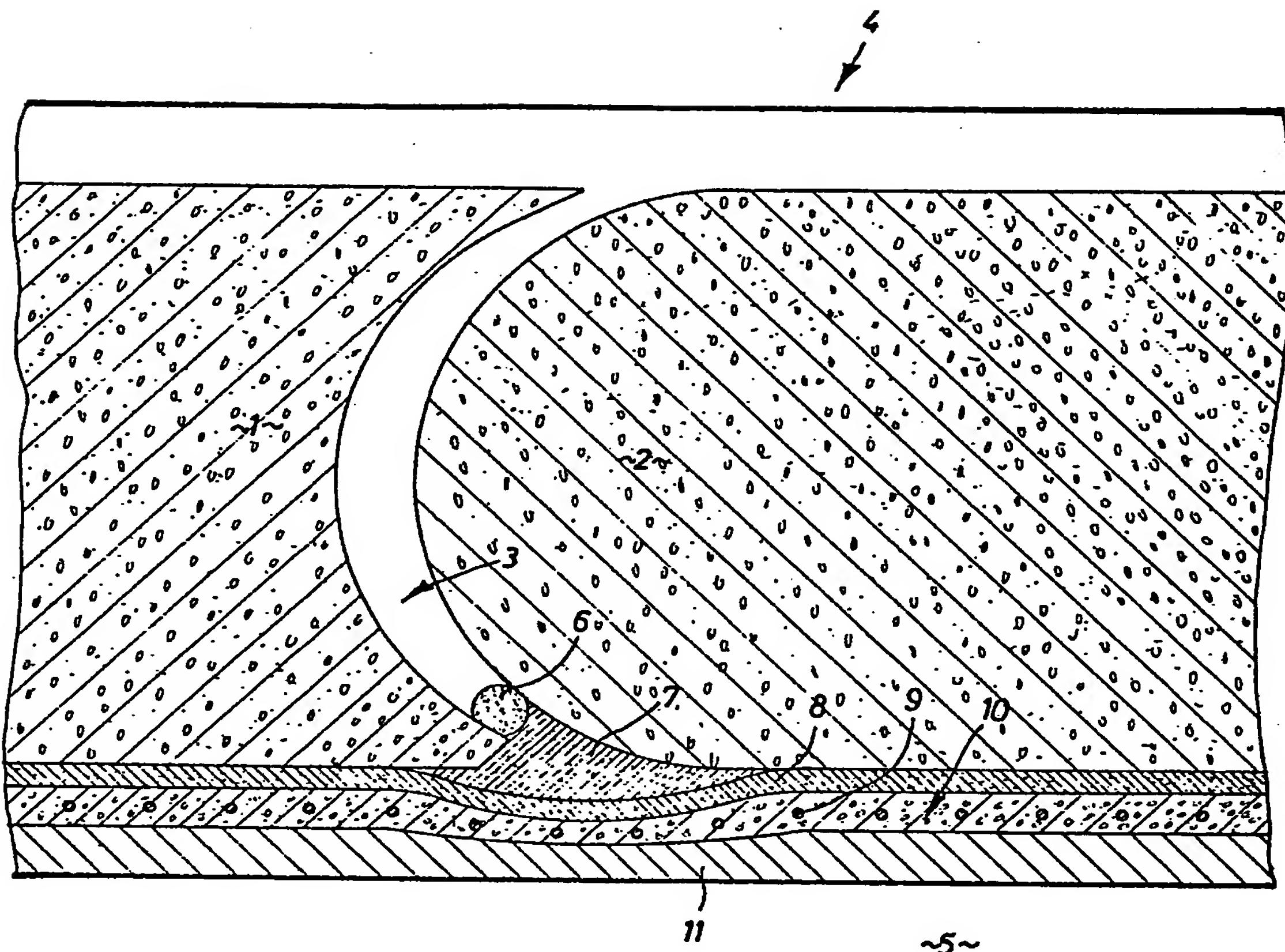
Nach außen hin wird auf diese Schicht dann ein Isolierputz 11 aufgetragen, der, wie vorstehend erläutert, oberflächenegalisierend und spannungsarm ausgebildet ist und dabei fließsandfilternde, feuchtigkeitsregulierende, wärme- und kälteschützende sowie luftschallhemmende und unbrennbare Eigenschaften aufweist.

-----

Nummer: 28 19 604  
Int. Cl. 2: E 02 B 3/16  
Anmeldetag: 5. Mai 1978  
Offenlegungstag: 15. November 1979

2819604

- 73 -



~5~

909846/0067